

DE 195 42 474 C1

Title: Toothed belt driven offset steering mechanism for motor vehicle

The mechanism has a steering wheel consisting of a steering ring (2) with a toothed gear (8) around it mounted so as to be able to be turned on bearings on a fixed central steering wheel core (5) on the instrument panel (7) support. An endless toothed belt (9) passes round the steering wheel toothed gear and a smaller toothed gear (10) fixed to an offset parallel steering column (4). The belt is tensioned with a spring loaded jockey wheel (12) which is covered with the a protective housing (13). The steering wheel core can house the airbag (6).

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

Patentschrift
DE 195 42 474 C 1

Int. Cl.^o:
B 62 D 1/04
B 62 D 1/18
B 60 K 37/02
B 62 D 1/10
B 62 D 21/05

21	Aktenzeichen:	195 42 474.3-21
22	Anmeldetag:	15. 11. 95
43	Offenlegungstag:	—
5	Veröffentlichungstag der Patenterteilung:	7. 5. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

Patentinhaber:

**Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE**

⑦ Erfinder:

Kerner, Wolfgang, Dipl.-Ing., 71149 Bondorf, DE

**(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:**

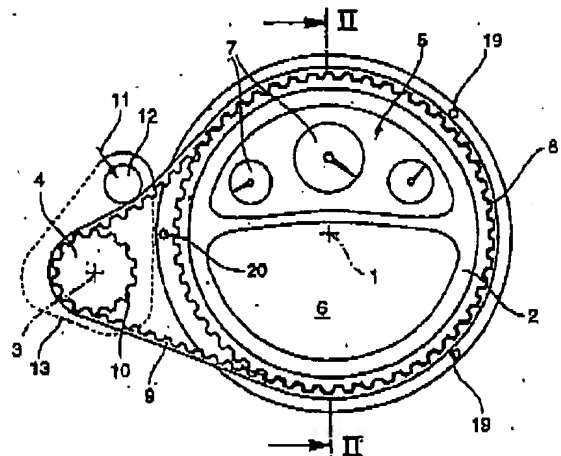
DE	23 62 021 A1
DE	89 07 647 U1
DE-GM	19 B2 260
DE-GM	17 11 411

54) Lenkungsanordnung für ein Kraftfahrzeug

57) Bekannte Lenkungsanordnungen, bei denen die Drehachse des Lenkrades und die Achse der Lenkkräule parallel zueinander versetzt sind und die Drehübertragung über kettenähnliche Glieder erfolgt, weisen den Nachteil einer instabilen Halterung des Lenkrades auf.

Es wird vorgesehen, das Lenkrad als einen mit dem Zahnkranz versehenen Lenkkranz auszubilden, der einen am Instrumententräger festen Lenkackern umgibt und drehbar um diesen am Instrumententräger gelagert ist. Durch diese Ausgestaltung wird der Lenkkranz unmittelbar an der Karosserie gelagert und kann sicherheitstechnisch optimal ausgelegt werden.

Verwendung für Lenkräder von Kraftfahrzeugen.



DE 195 42 474 C 1

DE 195 42 474 C1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lenkungsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Lenkrad, dessen Drehachse parallel versetzt zu der Achse der Lenksäule ist, und das über einen Zahnkranz und ein mit diesem in Eingriff stehendes endloses Verbindungsglied in Wirkverbindung mit einer Verzahnung der Lenksäule steht.

Lenkungsanordnungen dieser Art sind bekannt (DE-GM 17 11 411). Bei dieser Bauart hat man das Lenkrad über einen Schwenkarm an der Lenksäule angebracht, um es, beispielsweise zum Zweck des Erleichterns des Ein- und Aussteigens des Fahrers hoch oder zur Seite schwenken zu können. Lenkungsanordnungen dieser Art sind aber aus sicherheitstechnischen Gründen bedenklich, weil die vom Fahrer bei einem Aufprall auf das Lenkrad ausgeübten Kräfte zu einer seitlichen Verformung des Schwenkarmes und damit zu einem Ausknicken des Lenkrades aus seiner ursprünglichen Ebene führen müssen. Die bekannten Bauarten sind auch nicht oder nur sehr schlecht geeignet, um Bedienungselemente in der heute erwünschten Art unmittelbar dem Lenkrad zuzuordnen.

Dies gilt auch für eine weitere bekannte Bauart (DE-GM 19 82 260), bei der man das Lenkrad an einer etwa in der Fahrzeugmitte schwenkbar gelagerten Steuersäule angebracht hat, die das Lenkrad an einem waagrecht abragenden Tragarm hält. Auch dort ist die Übertragung der Drehkraft vom Lenkrad auf die am Boden des Fahrzeuges gelegte Lenksäule über Kettenglieder erreicht, so wie das auch bei der zuerst genannten Bauart vorgesehen ist.

Beide bekannten Bauarten schließlich weisen auch noch den entscheidenden Nachteil auf, daß durch die Anordnung von Schwenkarmen bzw. schwenkbaren Säulen die Lagerung des Lenkrades von diesen relativ weit entfernt an der Karosserie erfolgt, so daß ein Zittern des Lenkrades während der Fahrt nicht auszuschließen ist. Die ganze Lenkrananordnung wird auch extrem instabil.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Beibehaltung der festen Anordnung von Lenksäule und Lenkrad eine stabile und unter sicherheitstechnischen Aspekten optimale Lenkanordnung zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Lenkungsanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Lenkrad als ein mit dem Zahnkranz versehener Lenkkranz ausgebildet ist, der einen am Instrumententräger festen Lenkradkern umgibt und drehbar um diesen am Instrumententräger gelagert ist. Durch diese Ausgestaltung wird das Lenkrad auf kürzester Entfernung karosseriefest gelagert und kann an dem nicht der Drehbewegung unterworfenen Lenkradkern mit Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. einem Airbag, aber auch mit Bedienungsschaltern versehen werden, die in einfacher Weise, da sie nicht an drehenden Teilen angeordnet sind, elektrisch anschließbar sind. Die Lenksäule wiederum kann parallel versetzt zu der Achse des Lenkrades in einem Bereich, beispielsweise im Bereich der Mittelkonsole, angeordnet werden, der deutlich neben dem Aufprallbereich des Fahrers bei einem Unfall liegt. Dies wiederum schließt konstruktionsbedingte Verletzungen durch die Lenksäule aus. Lenksäule und Lenkrad sind jeweils für sich getrennt karosseriefest angeordnet und stehen nur über das endlose Verbindungsglied, insbesondere über einen Zahnriemen in Wirkverbindung, durch den die Drehbewegung des Lenkrades auf die Lenksäule übertragen werden kann.

2

Dabei ergibt sich auch noch der Vorteil, daß wegen des wesentlich größeren Lenkkranzes auch eine Übersetzung der Drehbewegung des Lenkrades auf die Lenksäule stattfindet, so daß die Drehbewegung des Lenkrades, wenn das erwünscht ist, verhältnismäßig klein gehalten werden kann. Natürlich ist es auch möglich, durch die Einfügung eines Getriebes ein beliebiges Übersetzungsverhältnis zu erreichen. Entscheidend ist, daß das Lenkrad durch die erfindungsgemäße Anordnung unmittelbar und nicht über die Lenksäule oder über eine schwenkbare Malterung mit der Karosserie verbunden ist, so daß ein Lenkradzittern ausgeschlossen ist. Darüber hinaus besteht weitgehende Freiheit für die Anordnung des Lenkrades, die z. B. für Rechts- oder Linkslenker auslegbar ist. Bauraumprobleme treten nicht auf. Dazu kommt, daß der Bereich innerhalb des Lenkkranzes feststehend ist, so daß hier eine frei zugängliche Airbaggestaltung vorgenommen werden kann, und die Bedienungsergonomie für die dem Lenkrad zugeordnete Schalter verbessert werden kann.

In Weiterbildung der Erfindung kann der als Verbindungsglied verwendete Zahnriemen durch mindestens eine federbelastete Spannrolle beaufschlagt sein, die dafür sorgt, daß die Übertragung der Lenkbewegung einwandfrei erfolgen kann. Diese Spannrolle bringt dabei noch den Vorteil mit sich, daß bei einer übermäßigen Drehmomentausübung auf das Lenkrad, z. B. bei einem Diebstahlversuch, die Verzahnung um einen Verzahnungseingriff weiterspringt und durch den damit gegebenen Überlastschutz vor einer Deformation geschützt ist. Die Spannrolle kann zusammen mit der Lenksäule in einem Schutzgehäuse angeordnet werden.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Lenkkranz mit einer Innennabe über Wälzkörper in einer am Instrumententräger angeordneten Ringnabe gelagert sein, wobei diese Ringnabe über definiert nachgiebige Befestigungselemente am Instrumententräger gelagert sein kann, und damit auch die Funktion des sonst der Lenksäule zugeordneten Deformationsgliedes bei einem Aufprall übernimmt. Auch der Lenkkranz selber kann natürlich auch so gestaltet werden, daß er bei einem Aufprall Verformungsenergie aufnimmt.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Lenkkranz auf drei oder vier auf dem Umfang verteilten Wälzkörpern abgestützt sein, von denen mindestens zwei radial federnd ausgebildet sind, und diese zum Ausgleich eines Radialspieles dienenden Wälzkörper werden dabei auf der von der Lenksäule abgewandten Seite der Lenkkranzlagerung vorgesehen, weil auf der anderen Lenkradseite die Belastung der Wälzkörper durch die Vorspannkraft des Synchronzahnriemens erfolgt.

Die Wälzkörper können dabei zwecksmäßig in Abstützungen gehalten sein, die über Sicherungsbolzen an der Ringnabe befestigt sind. Diese Sicherungsbolzen können an den Stellen, wo ein radialer Ausgleich erforderlich ist, durch Langlöcher der Abstützung geführt sein, und als Auflager für ein Ende von Federn dienen, die mit ihrem anderen Ende radial zum Inneren des Lenkkranzes gerichtet auf die Abstützung drücken. Durch diese Ausgestaltung wird eine radial nachgiebige Lagerung erreicht.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Lenkanordnung vom Fahrzeuginnenraum aus gesehen,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch den Lenk-

DE 195 42 474 C1

3

4

kranzteil der Lenkanordnung der Fig. 1 in Richtung der Pfeile II gesehen, wobei der feststehende Innenteil des Lenkkranzes nicht gezeigt ist,

Fig. 3 die vergrößerte Detaildarstellung eines Teiles des Schnittes nach Fig. 2

Fig. 4 ein n Teilschnitt durch die Lagerung des Lenkkranzes nach Fig. 3 in Richtung der Linie IV-IV gesehen,

Fig. 5 die Stirnansicht des Details der Fig. 4 in Richtung V gesehen bei einer radial starren Lagerausführung, und

Fig. 6 den Schnitt durch das Detail der Fig. 4 in Richtung der Schnittlinie VI-VI bei einer Ausführung mit einer radialen Nachgiebigkeit der Lagerung.

In den Fig. 1 und 2 ist schematisch eine erfindungsgemäße Lenkanordnung gezeigt, bei der die Drehachse (1) eines Lenkkranzes (2) parallel versetzt zu der Achse (3) einer Lenksäule (4) ist, die in nicht dargestellter Weise mit dem Lenkgetriebe in Verbindung steht. Der Lenkkranz (2) umgibt dabei einen feststehenden Lenkradkern (5), an dem beispielsweise ein aufblasbarer Luftsack (6) (Airbag) und ein Feld mit Instrumenten (7) bzw. Bedienschaltern angeordnet sind. Der Lenkkranz (2) ist dabei mit einem schematisch angedeuteten Zahnkranz (8) versehen, über den ein Zahnriemen (9) geführt ist, der über ein mit der Lenksäule (4) fest verbundenes Zahnkranzteil (10) geführt und von einer im Sinn des Pfeiles (11) federnd beaufschlagten Spannrolle (12) gespannt ist. Lenksäule (4) und Spannrolle (12) sind dabei in einem gestrichelt angedeuteten Schutzgehäuse untergebracht.

Der Lenkkranz (2) ist, wie noch anhand der Fig. 3 erläutert werden wird, karosseriefest am Instrumententräger im Bereich unterhalb der Windschutzscheibe drehbar gelagert. Die Lageranordnung ist in an sich bekannter Weise von einem Schutzrohr (14) umgeben.

Aus der Fig. 3 ist erkennbar, daß der Lenkkranz (2) aus einer umlaufenden Lenkkranzeinlage (15) in Form eines Ringes besteht, der an Speichen (16) angebracht ist, die mit einer Rollstufe (17) als Verformungsteil bei einem Aufprall des Fahrers auf das Lenkrad versehen und mit einer Nabe (18) verbunden sind, die über Wälzkörper (19 bzw. 20 in Fig. 1 schematisch eingezeichnet) an einer Ringnabe (21) gelagert ist, die in nicht näher dargestellter Weise über definiert nachgiebige Befestigungselemente am Instrumententräger angeordnet ist. Die Befestigungselemente sind dabei nach bekannten Gesichtspunkten so ausgelegt, daß sie die Funktion nachgiebiger Deformationsglieder in dem Fall übernehmen, in dem der Fahrer auf den Lenkkranz prallt.

In dieser Ringnabe (21) sind gemäß Fig. 4 bis 6 Abstützhalterungen (22) für die Wälzkörper (22 bzw. 19) angeordnet. Diese Abstützhalterungen (22), die jeweils hochstehende Laschen (23) zur Halterung der Lagerachse der Wälzkörper (19 bzw. 20) aufweisen, sind über Sicherungsbolzen (24) in der Ringnabe (21) gehalten. Die Sicherungsbolzen (24) durchgreifen dabei Laschen (25) der Abstützteile (22) und entsprechende Öffnungen der Ringnabe (21) und sind in bekannter Weise durch Sicherungsringe gehalten.

Die Fig. 5 zeigt nun die auf der zur Lenksäule (4) weisenden Seite des Lenkkranzes (2) angeordnete starre Lagerung durch den Wälzkörper (20). Hierzu durchgreifen die Sicherungsbolzen (24) ihrem Durchmesser angepaßte Öffnungen in den Laschen (25) und entsprechend in der Ringnabe (21).

Im Gegensatz dazu ist die radial nachgiebige Lagerung der Wälzkörper (19) dadurch erreicht, daß hier

jeweils einer der Sicherungsbolzen (24) die entsprechenden Öffnungen in der Ringnabe (21) und ein Langloch (26) in einer der Laschen (25) des Abstützteiles (22) durchgreift. An diesem Sicherungsbolzen (24) ist eine Feder (27) abgestützt, deren Teil (27a) eine Ausnehmung in dem Abstützteil (22) hintergreift und so ein Drehmoment im Sinne des Pfeiles (28) um die Achse (29) des zweiten Sicherungsbolzens (24) bewirkt, welches das Abstützteil (22) beaufschlagt. Dieses Abstützteil (22), an dem der Wälzkörper (19) angeordnet ist, ist daher, da der nicht als Drehachse dienende Bolzen (24) das Langloch (26) durchgreift, stets im Sinn des Pfeiles (28) so gegen die Nabe (18) des Lenkkranzes (2) gedrückt, daß der Wälzkörper (19) stets federnd in Kontakt mit der Nabe (18) bleibt. Die federnde Lagerung ist, wie vorher angedeutet, über die Wälzkörper (19) auf der von der Lenksäule (4) abgewandten Seite des Lenkkranzes (2) vorgenommen. Auf der der Lenksäule (4) zugewandten Lagerseite des Lenkkranzes (2) ist der dritte Wälzkörper (20) starr gelagert. Er wird durch die von dem unter Vorspannung stehenden Zahnriemen (9) ausgeübten Kräfte belastet.

Die Lagernabe (18) des Lenkkranzes (2), der in bekannter Weise auch noch mit einer nach außen angeordneten Schaumpolsterung (30) versehen ist, ist in dem von den Wälzkörpern (19 bzw. 22) abgewandten und zur Lenkkranzeinlage (15) hin gerichteten Bereich mit einer umlaufenden Nut (31) für die Führung des Zahnriemens (9) versehen und am Boden dieser Nut (31) auch mit der mit dem Zahnriemen (9) in Eingriff stehenden Verzahnung (8) ausgerüstet. Die Drehbewegung des Lenkkranzes (2) kann daher über den Zahnriemen (9) auf die Lenksäule (4) übertragen werden.

Wie insbesondere Fig. 3 deutlich macht, in der der feststehende Lenkradkern weggelassen ist, bleibt innerhalb der Drehlagerung des Lenkkranzes genügend Platz für die Anordnung von Sicherheitselementen, wie beispielsweise einem Airbag, oder für die Anordnung der Instrumente (7) und eventuell zugeordneter Schalter. Da dieser Bereich feststehend ist, ist die Energieversorgung und der elektrische Anschluß solcher Bedienungsschalter sehr einfach.

Da der Zahnkranz (8) des Lenkkranzes (2) einen ausreichend großen Durchmesser haben muß, um den feststehenden Teil (5) zu umgeben, ergibt sich auch ein Übersetzungsverhältnis für die Drehbewegung des Lenkkranzes (2) gegenüber der Lenksäule (4). Dies kann dazu ausgenutzt werden, daß vom Fahrer verhältnismäßig geringe Lenkradbewegungen erforderlich sind. Natürlich ist es auch möglich, wenn der Lenksäule (4) ein entsprechendes Getriebe zugeordnet wird, das Übertragungsverhältnis der Drehbewegung zwischen Lenkkranz und Lenkung so auszulegen, wie das ergonomisch für richtig empfunden wird.

Die Ringnabe (18) kann bevorzugt als eine Leichtmetallfußkonstruktion ausgeführt werden, die bei der Fertigung die Enden der Speichen (16) aufnimmt. Die an dieser Nabe angebrachte Verzahnung (8) für den Zahnriemen (9) kann, je nach Fertigungsgüte und/oder Kalkulationsbasis, entweder im gleichen Arbeitsvorgang des Druckgußverfahrens mit angespritzt oder nachträglich aus Kunststoff angespritzt werden.

Da die Lage der Lenksäule (4) nun unabhängig von der Anordnung des Lenkkranzes (2) ist, besteht auch die Möglichkeit, die Lenksäule (4) so anzuordnen, daß im Stirnwandbereich die nötige Distanz zum Pedalwerk eingehalten wird. Eine Lageänderung der Lenksäule (4) bei einem Auffahrunfall bleibt dabei ohne Einfluß auf

DE 195 42 474 C1

5

die Lage des Lenkrades, das nach sicherheitstechnischen Gesichtspunkten optimal zum Fahrer eingestellt werden kann.

Erwähnt werden soll noch, daß neben dem vorher erläuterten Radialspielausgleich bei den Wälzkörpern (19) auch ein Axialausgleich für die Lagerung des Lenkkranzes (2) vorgesehen ist. Dies wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, daß die Nabe (18) an ihrem vom Lenkkranz (2) abgewandten Ende mit einer erhaben angeordneten Schulter (32) ausgerüstet ist, die an einer zweckmäßigerweise aus Kunststoff bestehenden Lagerrolle (33) anliegt, die auf die Achse der Wälzkörper (19 bzw. 22) aufgesetzt und von einem Federring (34) beaufschlagt ist. Es wird auf diese Weise möglich, den Lenkkranz (2) nicht nur radial, sondern auch axial spielfrei anzuordnen.

6

Langlöcher (26) des Abstütztes (22) geführt sind, und einer der Sicherungsbolzen als Auflager für ein Ende einer Feder (27) vorgesehen ist, die mit ihrem anderen Ende radial zum Inneren der Nabe (18) des Lenkkranzes (2) gerichtet auf das Abstützteil (22) drückt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Lenkungsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Lenkrad, dessen Drehachse parallel versetzt zu der Achse der Lenksäule (4) ist, und das über einen Zahnkranz (8) und ein mit diesem in Eingriff stehendes endloses Verbindungsglied (9) in Wirkverbindung mit einer Verzahnung (10) der Lenksäule (4) steht, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkrad als ein mit dem Zahnkranz (8) versehener Lenkkranz (2) ausgebildet ist, der einen am Instrumententräger festen Lenkradkern (5) umgibt und drehbar um diesen am Instrumententräger gelagert ist.
2. Lenkungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsglied ein Zahnriemen (9) vorgesehen ist.
3. Lenkungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnriemen (9) durch mindestens eine federbelastete Spannrolle (12) beaufschlagt ist.
4. Lenkungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannrolle (12) und die Lenksäule (4) in einem Schutzgehäuse (13) angeordnet sind.
5. Lenkungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lenkkranz (2) mit einer Nabe (18) über Wälzkörper (19, 20) in einer am Instrumententräger angeordneten Ringnabe (21) gelagert ist.
6. Lenkungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnabe (21) über definiert nachgiebige Befestigungselemente am Instrumententräger gelagert ist.
7. Lenkungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe des Lenkkranzes (2) an mindestens drei auf dem Umfang verteilten Wälzkörpern (19, 20) abgestützt ist, von denen zwei radial federnd angeordnet sind.
8. Lenkungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die radial federnd angeordneten Wälzkörper (19) auf der von der Lenksäule (4) abgewandten Seite der Nabe (18) des Lenkkranzes (2) vorgesehen sind.
9. Lenkungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper (19, 20) in Abstützteilen (22) gehalten sind, die über Sicherungsbolzen (24) an der Ringnabe (21) befestigt sind.
10. Lenkungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die federnd angeordneten Wälzkörper (19) die Sicherungsbolzen (24) durch-

Nummer:

Int. Cl. 8:

Veröffentlichungstag: 7. Mai 1997

DE 195 42 474 C1

B 62 D 1/04

Fig. 1

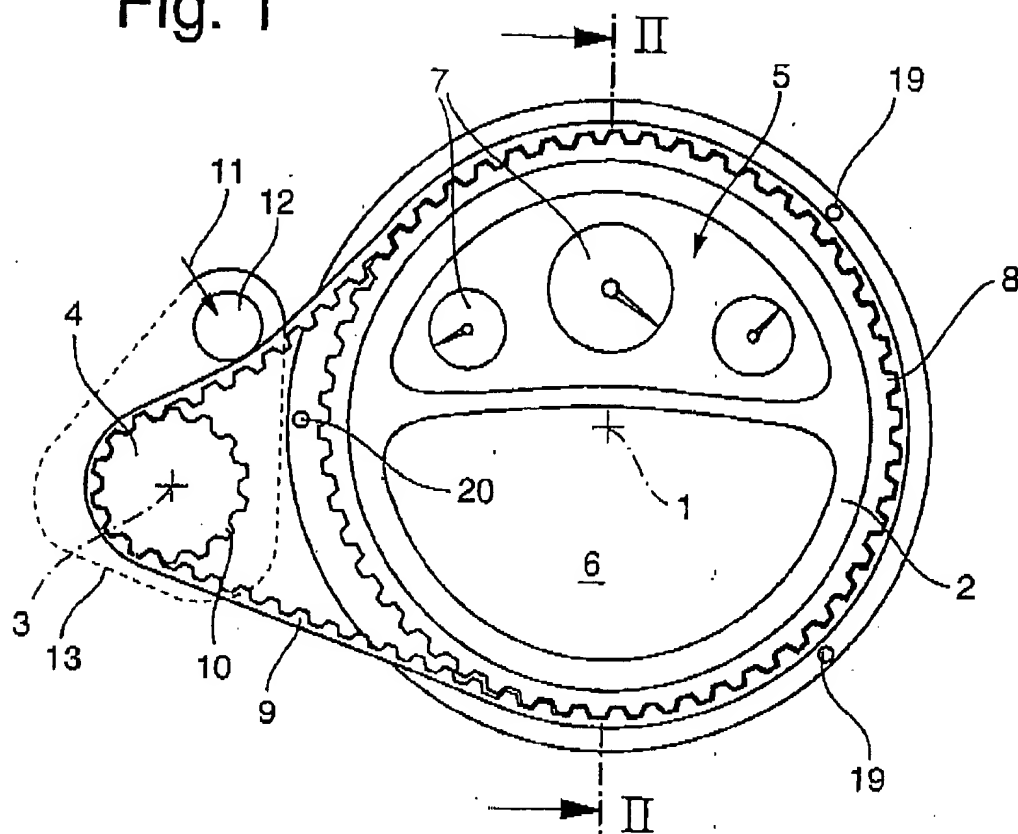


Fig. 2

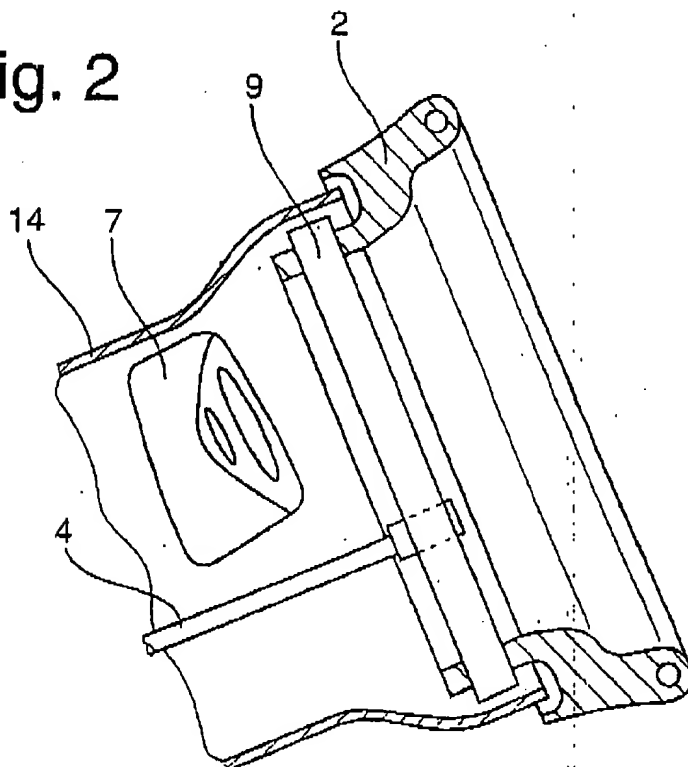


Fig. 3

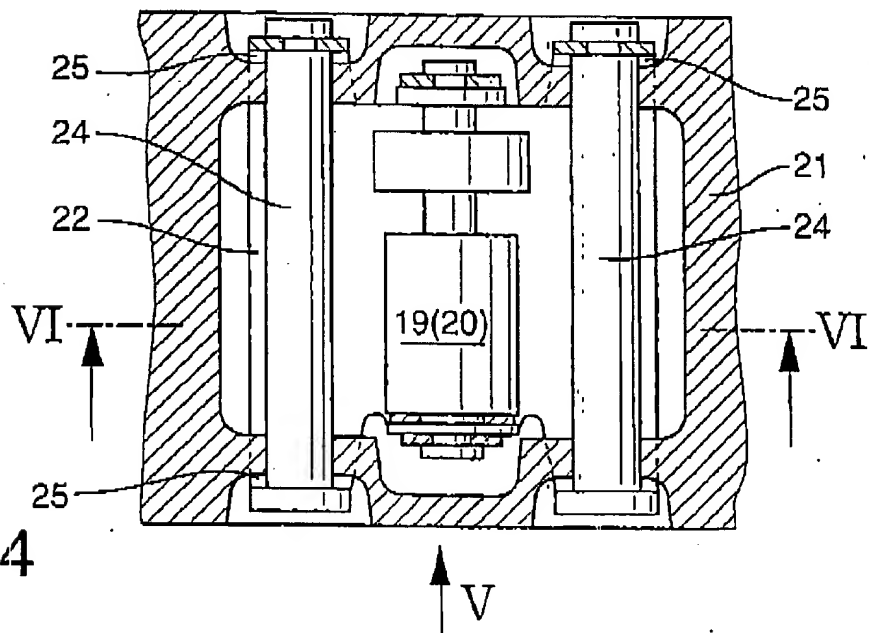
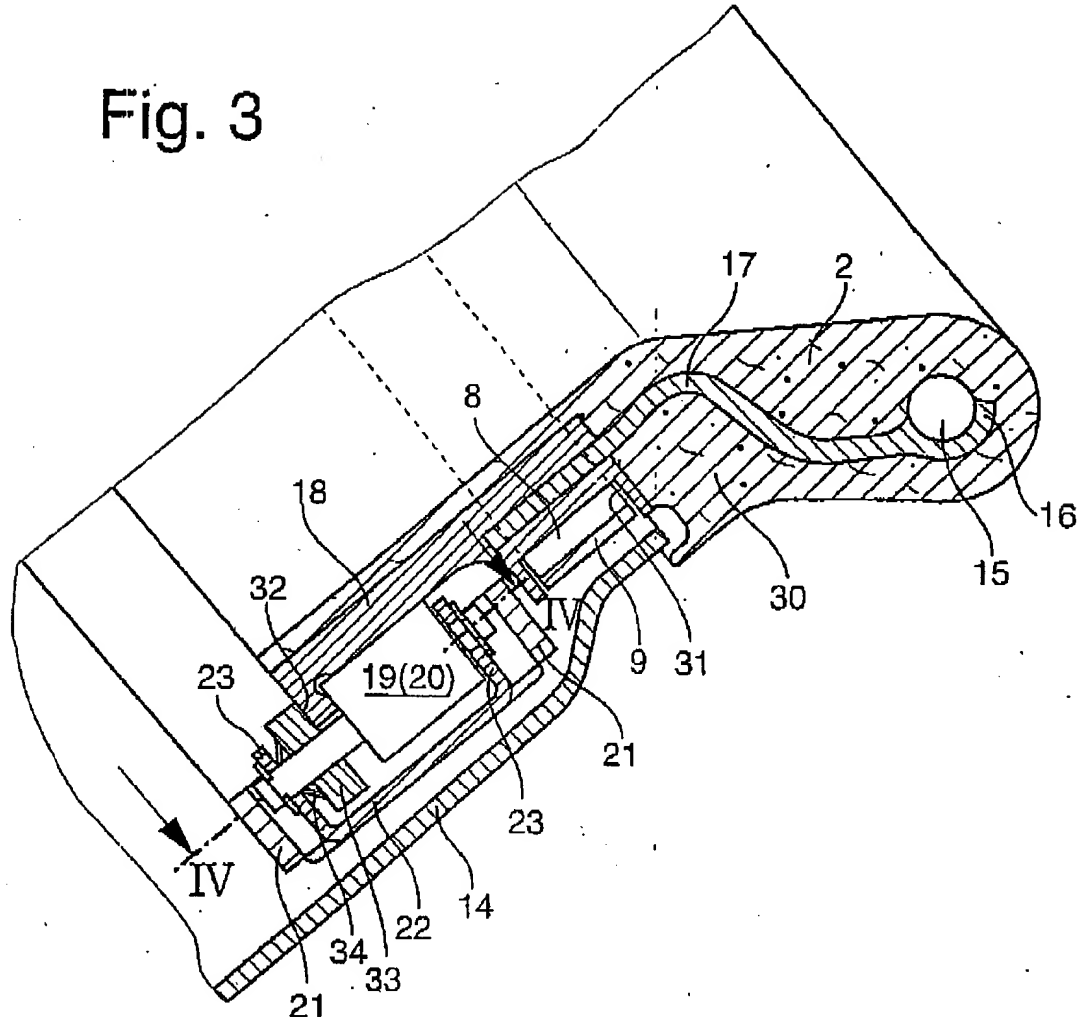


Fig. 4

Fig. 5

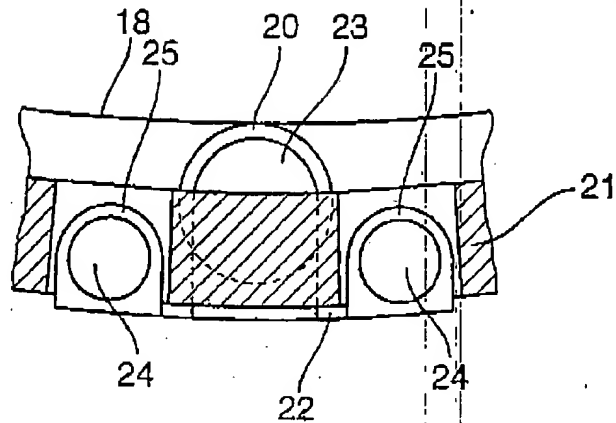


Fig. 6

